



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑬ **Übersetzung der geänderten  
europäischen Patentschrift**

⑰ **EP 0 577 840 B 2**

⑱ **DE 692 15 361 T 3**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 29 C 45/26**  
B 29 C 45/17

**DE 692 15 361 T 3**

① Deutsches Aktenzeichen:	692 15 361.6
② PCT-Aktenzeichen:	PCT/JP92/01693
③ Europäisches Aktenzeichen:	93 900 388.5
④ PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 93/12919
⑤ PCT-Anmeldetag:	24. 12. 1992
⑥ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	8. 7. 1993
⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA:	12. 1. 1994
⑧ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	20. 11. 1998
⑨ Veröffentlichungstag des geänderten Patents beim EPA:	5. 12. 2001
⑩ Veröffentlichungstag im Patentblatt:	22. 8. 2002

⑭ Unionspriorität:  
367982/91 27. 12. 1991 JP

⑮ Patentinhaber:  
Asahi Kasei Kogyo K.K., Osaka, JP

⑯ Vertreter:  
Strehl, Schübel-Hopf & Partner, 80538 München

⑰ Benannte Vertragsstaaten:  
CH, DE, FR, GB, IT, LI, NL

⑱ Erfinder:  
MATSUMOTO, Hiroyuki 6-6-105, Tsurumaki  
4-chome, Tokyo 206, JP; IMAI, Susumu 15-14,  
Minamikurihara 5-chom, Kanagawa 228, JP;  
TAKEYASU, Masahiro Ohkubo-Ryo, Yokohama-shi  
Kanagawa 233, JP

⑲ **BLASFORMVERFAHREN, UNTER DRUCK STEHENDE FLÜSSIGKEITSEINSPRITZVORRICHTUNG UND  
AUSWURFVORRICHTUNG**

**DE 692 15 361 T 3**

Die berichtigte Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 4 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber  
eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

BUNDESDRUCKEREI 06.02 602 340/38/3H

22.01.02

93 900 388.5

**Technisches Gebiet**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hohlspritzgießverfahren zur Bildung eines Hohlabschnitts aus geschmolzenem Harz in einem Formhohlraum durch Einführung eines unter Druck stehenden Fluids, und die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren. Genauer gesagt betrifft die Erfindung ein Hohlspritzgießverfahren, bei dem ein unter Druck stehendes Fluid direkt in geschmolzenes Harz in einer Form, wie einer Einfüllöffnung, einem Einspritzkanal und einem Formhohlraum, eingeführt wird und das unter Druck stehende Fluid in dem Hohlabschnitt durch den Durchlaß zur Einführung des unter Druck stehenden Fluids abgegeben wird, und die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren.

**Stand der Technik**

Herkömmliche Hohlspritzgießverfahren zur Bildung eines Hohlabschnitts aus geschmolzenem Harz in einem Formhohlraum durch Einführung eines unter Druck stehenden Fluids, bei denen das unter Druck stehende Fluid direkt in das geschmolzene Harz in dem Formhohlraum eingeführt und das unter Druck stehende Fluid in dem Hohlabschnitt durch den Durchlaß zur Einführung des unter Druck stehenden Fluids abgegeben wird, sowie eine Vorrichtung zur Einführung des unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren werden in den geprüften japanischen Patentveröffentlichungen SHO-48-41264 und SHO-59-19017 sowie im US-Patent 4 740 150 offenbart.

Die geprüfte japanische Patentveröffentlichung SHO-48-41264 offenbart ein Hohlspritzgießverfahren und eine Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren, bei der, wie in Fig. 11 gezeigt ist, ein dünner zylindrischer Vorsprung 102 mit einem darin ausgebildeten Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid so angeordnet ist, daß er in eine Form 103 vorgeschoben und daraus zurückgezogen werden kann. Während der Vorsprung 102 in die Form 103 vorgeschoben ist, wird geschmolzenes Harz eingespritzt, und ein unter Druck stehendes Fluid wird aus dem Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid eingeführt, wobei ein Hohlabschnitt gebildet wird. Nach Abkühlung und Verfestigung wird das unter Druck stehende Fluid aus dem Hohlabschnitt durch

22.01.00

den Durchlaß 101 für ein unter stehendes Fluid abgegeben. Der Vorsprung 102 wird aus der Form 103 zurückgezogen, und anschließend wird der Formkörper entnommen.

Die geprüfte japanische Patentveröffentlichung SHO-59-19017 offenbart ein Hohlspritzgießverfahren und eine Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren, bei der, wie in Fig. 12 gezeigt ist, ein Ventil 107, das von einem Zylinder 106 betrieben wird, um den Durchlaß 101 für das unter Druck stehende Fluid zu öffnen und zu schließen, im mittleren Abschnitt des Durchlasses 105 für ein geschmolzenes Harz angeordnet ist, durch den geschmolzenes Harz in den Formhohlraum 104 geführt wird. Ein unter Druck stehendes Fluid wird durch das Ventil 107 und den Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid eingeführt und abgegeben.

US-Patent 4 740 150 offenbart ein Spritzgießverfahren und eine Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren, wobei ein unter Druck stehendes Fluid in geschmolzenes Harz, das in einen Formhohlraum spritzgegossen wurde, durch ein Rückschlagventil und eine Düse mit einem Durchlaß zur Einführung eines unter Druck stehenden Fluids, der in Verbindung mit dem Formhohlraum gebracht werden kann, eingeführt wird. Nachdem das Harz sich verfestigt hat, wird die Düse zurückgezogen, so daß die Austrittsöffnung des Ventils geöffnet wird und das unter Druck stehende Fluid in dem Harz an die Atmosphäre abgegeben wird.

Bei diesen Hohlspritzgießverfahren und Vorrichtungen zur Einführung und Abgabe von unter Druck stehenden Fluiden für die Verfahren bestehen jedoch die folgenden Probleme.

Bei dem Hohlspritzgießverfahren und der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren, die in der geprüften japanischen Patentveröffentlichung SHO-48-41264 offenbart sind, bestehen folgende Probleme: Wenn geschmolzenes Harz spritzgegossen wird, dann fließt das geschmolzene Harz zurück in den Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid im Vorsprung 102, was dazu führt, daß der Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid verstopft wird. Um den Rückfluß des geschmolzenen Harzes zu verhindern, mag man es in Betracht ziehen, den Durchmesser der Bohrung für den Durchlaß für das unter Druck stehende Fluid zu verringern. Ein derartiges Vorgehen führt jedoch dazu, daß viel Zeit für die Abgabe des unter Druck stehenden Fluids insbeson-

22.01.02

dere aus dem Hohlabschnitt erforderlich ist und daß der Formungszyklus lang ist, wobei der Formungswirkungsgrad verringert wird.

Bei dem Hohlspritzgießverfahren und der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren, die in der geprüften japanischen Patentveröffentlichung SH0-59-19017 offenbart sind, bestehen folgende Probleme: Wenn das Ventil 107 während der Einführung des unter Druck stehenden Fluids geöffnet wird, dann fließt das geschmolzene Harz zurück in den Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid durch das geöffnete Ventil 107, was dazu führt, daß der Durchlaß 101 für ein unter Druck stehendes Fluid verstopft wird. Ferner kann es auftreten, daß das unter Druck stehende Fluid bei dem Verfahren der Einführung nicht in das geschmolzene Harz eingeführt wird und durch das geschmolzene Harz und die innere Oberfläche der Form 103 an die Außenseite der Form 103 tritt. Als Folge kann kein Hohlabschnitt gebildet werden, oder der Druck des unter Druck stehenden Fluids in dem Hohlabschnitt wird nicht auf den erforderlichen Wert gehalten, was zu einer schlechten Formbarkeit führt.

Das Hohlspritzgießverfahren und die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids für das Verfahren, die im US-Patent 4 740 150 offenbart sind, weisen folgende Probleme auf: Die Vorrichtung weist eine Düse auf, die als Ventilelement und Ventilklappe wirkt, und in der Vorrichtung ist ein Durchlaß zur Einführung des unter Druck stehenden Fluids in der Düse ausgebildet, und ein Durchlaß zur Abgabe des unter Druck stehenden Fluids ist außerhalb der Düse ausgebildet. Eine derartige Konstruktion führt dazu, daß das Ventilelement und die Ventilklappe eine komplexe Struktur aufweisen, und da der Durchlaß zur Einführung des unter Druck stehenden Fluids von dem Durchlaß zur Abgabe getrennt ist, ist die Struktur der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe des unter Druck stehenden Fluids kompliziert. Da ferner der Durchlaß zur Einführung durch ein Rückschlagventil geschlossen wird, außer wenn das unter Druck stehende Fluid eingeführt wird, ist der Mechanismus des Betriebs des Rückschlagventils kompliziert.

Die Erfindung wurde im Hinblick auf die vorstehend genannten Probleme gemacht, und sie hat als eine Aufgabe die Verhinderung des Rückflusses von geschmolzenem Harz in den Durchlaß für ein unter Druck stehendes Fluid sowie die Durchführung einer sicheren Einführung und raschen Abgabe des unter Druck stehenden Fluids.



22.01.02

### Darstellung der Erfindung

In der Erfindung zur Lösung der Aufgabe eingesetzte Mittel werden mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben. In der Erfindung, ein Hohlspritzgießverfahren, bei dem ein unter Druck stehendes Fluid aus einem Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid eingeführt wird, so daß ein Hohlabschnitt aus geschmolzenem Harz in einem Formhohlraum 2 gebildet wird, und, nachdem das geschmolzene Harz in dem Formhohlraum 2 sich abgekühlt und verfestigt hat, das unter Druck stehende Fluid in dem Hohlabschnitt durch den Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid abgegeben und der spritzgegossene Hohlformkörper dann entnommen wird. Bei dem Verfahren wird ein Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite einer Form 3 auf einen verengten Zustand eingestellt, in dem das unter Druck stehende Fluid durch den Öffnungsabschnitt treten kann, geschmolzenes Harz jedoch nicht in den Öffnungsabschnitt eindringen kann, eine Führungsfläche 4 in die Form 3 aus dem Öffnungsabschnitt des Durchlasses zur Einführung an der Seite der Form 3 entlang der Öffnungsrichtung vorgeschoben und der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 vom engen Zustand zu einem erweiterten Zustand erweitert, um das unter Druck stehende Fluid in dem Hohlabschnitt abzugeben.

Ferner ist erfindungsgemäß eine Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids wie folgt aufgebaut: Ein Schaftkern 6 ist in eine Hülse 5 eingeführt, deren vorderes Ende sich in eine Form 3 öffnet, wobei ein Spalt als Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid zwischen einer inneren Oberfläche der Hülse 5 und dem Schaftkern verbleibt. Die Breite des Öffnungsabschnitts des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 kann durch Bewegen des Schaftkerns 6 von dem verengten Zustand mit einer Breite, in der unter Druck stehendes Fluid durch den Öffnungsabschnitt treten kann, geschmolzenes Harz jedoch nicht in den Öffnungsabschnitt eindringen kann, zu einem erweiterten Zustand, der weiter als der verengte Zustand ist, oder umgekehrt verändert werden. Das vordere Ende des Schaftkerns 6 ist über die vordere Endfläche der Hülse zumindest dann vorgeschoben, wenn der Öffnungsabschnitt sich im verengten Zustand befindet, und die äußere Umfangsfläche des vorderen Endes des Schaftkerns 6, der über die vordere Endfläche der Hülse 5 vorgeschoben ist, bildet die Führungsfläche 4, die in die Form 3 aus dem Öffnungsabschnitt des Durchlasses für ein unter

22.01.02

Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 entlang der Öffnungsrichtung vorgeschoben ist.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine erste Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist ein Diagramm, das den verengten Zustand eines Öffnungsabschnitts eines Durchlasses für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite einer Form zeigt.

Fig. 3 ist ein Diagramm, das den erweiterten Zustand des Öffnungsabschnitts des Durchlasses für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form zeigt.

Fig. 4 ist ein Diagramm, das den Einsatz einer Führungsfläche entsprechend der Erfindung zeigt.

Fig. 5 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine zweite Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 6 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine dritte Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 7 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine vierte Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 8 ist ein Diagramm, das den verengten und den erweiterten Zustand in der vierten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 9 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine fünfte Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 10 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine sechste Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 11 ist ein Diagramm, das den Stand der Technik zeigt.

Fig. 12 ist ein Diagramm, das den Stand der Technik zeigt.

#### Beste Art der Ausführung der Erfindung

Fig. 1 ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine erste Ausführungsform der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids zeigt. Die Form 3 besteht aus einer stationären Form 3a und einer bewegbaren Form 3b, und der Formhohlraum 2 ist zwischen diesen ausgebildet. Die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids umfaßt als Hauptkomponenten die Hülse 5, den Schaftkern 6 und eine Antriebsvorrichtung 7, und die Vorrichtung ist in dem Formhohlraum 2 an der Seite der bewegbaren Form 3b angeordnet.

Es ist nicht erforderlich, die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids an der Seite der bewegbaren Form 3b

22.01.02

wie in der Ausführungsform anzuordnen. Die Vorrichtung kann an der Seite der stationären Form 3a angeordnet werden. Alternativ dazu kann die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nicht nur am Formhohlraum 2 angeordnet sein, sondern auch an einem anderen Raum in der Form 3, wo geschmolzenes Harz fließt, wie an der Einfüllöffnung oder am Einspritzkanal. Es können mehrere Vorrichtungen zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids so angeordnet werden, daß sie auf einen einzigen Raum in der Form 3 gerichtet sind oder daß sie entsprechend auf mehrere Räume in der Form 3 gerichtet sind.

Die Hülse 5 der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids weist eine zylindrische Form auf. Ein vorderes Ende der Hülse öffnet sich in die Form 3 (in der Ausführungsform, wobei es sich um den Formhohlraum 2 handelt), das ein Abschnitt zur Einführung und Abgabe des unter Druck stehenden Fluids ist, und die Hülse ist an der bewegbaren Form 3b durch einen Flansch 8, der in einem rückwärtigen Endabschnitt davon ausgebildet ist, befestigt.

Der zylindrische Schaftkern 6 ist in den zentralen Abschnitt der Hülse 5 eingeführt, so daß ein ringförmiger Spalt, der als Durchlaß 1 für das unter Druck stehende Fluid dient, zwischen dem Schaftkern und der inneren Oberfläche der Hülse 5 ausgebildet ist. Ein O-Ring 9a, der als Dichtung dient, befindet sich zwischen dem rückwärtigen Ende der Hülse 5 und dem Schaftkern 6. Das rückwärtige Ende des Schaftkerns 6 ragt über das rückwärtige Ende der Hülse 5 hinaus und ist mit der Antriebsvorrichtung 7 verbunden.

Die Antriebsvorrichtung 7 ist eine hydraulische Vorrichtung, die aus einem Zylinder 10 und einem Kolben 11 besteht, und sie wird durch hydraulischen Druck angetrieben, der von einer hydraulischen Leitung 12a oder 12b angewandt wird. Das rückwärtige Ende des Schaftkerns 6 ist mit dem Kolben 11 verbunden. Dementsprechend gleitet der Schaftkern 6 entlang seiner zentralen Achse in der Hülse 5 bei Bewegung des Kolbens 11 der Antriebsvorrichtung 7 hin und her.

Ein vorderes Ende eines Zufuhr- und Ableitungsdurchlasses 13 ist mit dem Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid verbunden, und der Durchlaß ist in der bewegbaren Form 3 ausgebildet. Mit dem rückwärtigen Ende des Zufuhr- und Ableitungsdurchlasses 13 für ein unter Druck stehendes Fluid sind ein Einführungssteuerventil 14, ein Auffangsteuerventil 15 und ein Steuerventil 16 zur Freisetzung an die Atmosphäre parallel verbunden. Eine Quelle 17 für unter Druck stehendes Fluid ist mit dem Ein-

22.01.02

führungssteuerventil 14 verbunden, und ein Auffanggefäß 18 ist mit dem Auffangsteuerventil 15 verbunden. Durch Steuerung des Öffnens und Schließens der Steuerventile 14, 15 und 16 können entsprechend die Zufuhr eines unter Druck stehenden Fluids aus der Quelle 17 für ein unter Druck stehendes Fluid in die Form 3, das Auffangen von unter Druck stehendem Fluid aus der Form 3 im Auffanggefäß 18 und die Abgabe von unter Druck stehendem Fluid aus der Form 3 an die Atmosphäre durch den Zufuhr- und Ableitungsdurchlaß 13 für ein unter Druck stehendes Fluid und den Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid durchgeführt werden.

Fig. 1 zeigt den Zustand, in dem der Schaftkern 6 durch die Antriebsvorrichtung 7 vorgeschoben ist. Wie in Fig. 2 in einem vergrößerten Maßstab gezeigt ist, ist das vordere Ende des Schaftkerns 6 in diesem Zustand über das vordere Ende der Hülse 5 und in die Form 3 (in der Ausführungsform, wobei es sich um den Formhohlraum 2 handelt) vorgeschoben. Da der Innendurchmesser des vorderen Endes der Hülse 5 kleiner ist als der des rückwärtigen Abschnitts der Hülse, ist bei dem Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid in diesem Zustand der Öffnungsabschnitt an der Seite der Form 3 kleiner hinsichtlich seiner Breite als die anderen Abschnitte. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 in dem verengten Zustand, in dem unter Druck stehendes Fluid durch den Öffnungsabschnitt treten kann, geschmolzenes Harz jedoch nicht in den Öffnungsabschnitt eindringen kann.

Wenn hingegen der Schaftkern 6 durch die Antriebsvorrichtung 7 zurückgezogen ist, so daß das vordere Ende des Schaftkerns 6 in den Abschnitt der Hülse 5 mit einem größeren Innendurchmesser zurückgezogen ist, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, dann ist der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 erweitert, so daß er sich in erweitertem Zustand befindet, in dem unter Druck stehendes Fluid im Vergleich mit dem verengten Zustand einfacher durchtreten kann.

Die Länge in der axialen Richtung und die Breite des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid des Abschnitts für die Bildung des engen Zustands können abhängig von der Viskosität und dem Druck des geschmolzenen Harzes in der Form 3 gewählt werden. Im allgemeinen beträgt die Länge in der axialen Richtung 1 bis 50 mm und vorzugsweise 3 bis 20 mm, und die Breite beträgt 0,02 bis 0,2 mm und vorzugsweise 0,05 bis 0,15 mm.



22.01.02

Da der verengte Zustand durch den Unterschied zwischen dem Innendurchmesser der Hülse 5 und dem Außendurchmesser des Schaftkerns 6 eingestellt wird, ist es möglich, die maschinelle Bearbeitung mit einem Maschinenwerkzeug mit üblicher Genauigkeit bei hervorragender Reproduzierbarkeit durchzuführen.

Wie vorstehend beschrieben wurde, ist das vordere Ende des Schaftkerns 6 über die vordere Endfläche der Hülse 5 in die Form 3 vorgeschoben, wenn der Schaftkern 6 vorgeschoben ist, und die äußere Umfangsfläche des vorgeschobenen vorderen Endes des Schaftkerns 6 bildet die Führungsfläche 4, die in die Form 3 vom Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 entlang der Öffnungsrichtung vorgeschoben ist. Die Führungsfläche 4 ist zwar mit geschmolzenem Harz bedeckt, sie führt jedoch das eingeführte, unter Druck stehende Fluid, so daß es sicher in das geschmolzene Harz eingeführt wird.

Die Funktion der Führungsfläche 4 im Hinblick auf die Führung des unter Druck stehenden Fluids wird mit Bezug auf Fig. 4 weiter beschrieben. Wenn die Führungsfläche 4 in die Form 3 vorgeschoben ist, wie es vorstehend beschrieben wurde und wie es auf der rechten Seite von Fig. 4 gezeigt ist, dann wird das unter Druck stehende Fluid, das aus dem Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid strömt, entlang der Führungsfläche 4 und hin zum Innern der Form 3 geführt, und anschließend tritt das unter Druck stehende Fluid weiter in das geschmolzene Harz, so daß das unter Druck stehende Fluid in der Nähe des zentralen Abschnitts des geschmolzenen Harzes eingeführt werden kann. Wenn im Gegensatz dazu die Führungsfläche 4 nicht vorhanden ist, wie es auf der linken Seite von Fig. 4 gezeigt ist, dann wird das unter Druck stehende Fluid, das aus dem Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid strömt, entlang der vorderen Endfläche der Hülse 5 und hin zum Innern der Form 3 geführt, und anschließend tritt das unter Druck stehende Fluid weiter in das geschmolzene Harz. Dementsprechend besteht die Gefahr, daß das unter Druck stehende Fluid an die Grenzfläche des geschmolzenen Harzes und der inneren Oberfläche der Form 103 gelangt, was ein einfaches Austreten des unter Druck stehenden Fluids erlaubt.

Vorzugsweise wird der Grad des Vorschiebens der Führungsfläche 4 durch das Intervall des Schaftkerns 6 entlang der Richtung des Vorschiebens des Schaftkerns 6 in den Raum der Form 3, in die der Schaftkern 6 vorgeschoben wird, eingestellt (nachstehend wird auf das Intervall als

22.01.02

entsprechendes Formraumintervall« Bezug genommen). Es ist bevorzugt, den Grad des Vorschiebens auf nicht weniger als 0,01 mm und auf nicht mehr als die Hälfte des entsprechenden Formraumintervalls einzustellen. Im allgemeinen ist es bevorzugt, den Grad des Vorschiebens auf 0,05 mm bis 5 mm einzustellen.

Im Hinblick auf die Form des vorderen Endabschnitts des vorgeschobenen Schaftkerns 6 ist festzustellen, daß bei Einhaltung des vorstehend beschriebenen Grads des Vorschiebens der Führungsfläche 4 ein Teil, der sich über dem Grad des vorgeschobenen Schaftes befindet, eine beliebige Form, wie kegelförmig, kegelstumpfförmig oder halbkugelförmig, aufweisen kann.

Nachstehend wird das erfindungsgemäße Hohlspritzgießverfahren durch Erläuterung eines Beispiels, bei dem die Form 3 eingesetzt wird, die die vorstehend beschriebene Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids umfaßt, beschrieben.

Zuerst wird die Form 3 geschlossen, und hydraulischer Druck wird durch die hydraulische Leitung 12a auf die Antriebsvorrichtung 10 ausgeübt, so daß der Kolben 11 vorgeschoben wird, wobei der Schaftkern 6 in der vorgeschobenen Position gehalten wird, wie es in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist. Mit anderen Worten wird der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 auf den verengten Zustand eingestellt, und die Führungsfläche 4, die die äußere Umfangsfläche des vorderen Endes des Schaftkerns 6 ist, wird in die Form 3 von dem Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 entlang der Öffnungsrichtung vorgeschoben.

Dann wird geschmolzenes Harz in die Form 3 aus einem Spritzgießzylinder (nicht gezeigt) einer Spritzgießvorrichtung spritzgegossen.

Nach dem Beginn des Spritzgießens des geschmolzenen Harzes wird das Einführungssteuerventil 14, das mit der Quelle 17 für unter Druck stehendes Fluid verbunden ist, geöffnet, um mit der Einführung des unter Druck stehenden Fluids zu beginnen. Zu diesem Zeitpunkt sind das Auffangsteuerventil 15 und das Steuerventil 16 zur Freisetzung an die Atmosphäre geschlossen.

Das unter Druck stehende Fluid wird nach dem Spritzgießen eines Teils des geschmolzenen Harzes, das für die Formgebung erforderlich ist, zusammen mit dem Spritzgießen des restlichen Teils des geschmolzenen Harzes oder nach Abschluß des Spritzgießens aller Teile des geschmolzenen

2010

Harzes eingeführt. Als unter Druck stehendes Fluid wird ein Fluid verwendet, das eine niedrige Viskosität bei Raumtemperatur hat und nicht mit dem verwendeten Harz bei der Temperatur und dem Druck zum Zeitpunkt des Spritzgießens reagiert. Speziell können ein inertes Gas, wie Stickstoff, ein Gas, wie Luft, eine Flüssigkeit, wie Wasser, ein Harzoligomer oder dergleichen verwendet werden. Besonders bevorzugt ist die Verwendung eines inertes Gases, wie Stickstoff.

Wenn das Einführungssteuerventil 14 geöffnet wird, dann wird das unter Druck stehende Fluid in das geschmolzene Harz in der Form 3 aus der Quelle 17 für unter Druck stehendes Fluid durch den Zufuhr- und Abfuhrdurchlaß 13 für ein unter Druck stehendes Fluid und den Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid eingeführt. Wenn die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids an dem Formhohlraum 2 angeordnet ist, dann wird das unter Druck stehende Fluid direkt in das geschmolzene Harz im Formhohlraum 2 eingeführt, so daß ein Hohlabschnitt gebildet wird. Wenn die Vorrichtung zur Einführung eines unter Druck stehenden Fluids an der Einfüllöffnung oder am Einspritzkanal angeordnet ist, dann wird das unter Druck stehende Fluid in geschmolzenes Harz, das in den Formhohlraum 2 spritzgegossen wird, eingeführt und strömt zusammen mit dem geschmolzenen Harz in den Formhohlraum 2, so daß ebenfalls ein Hohlabschnitt im geschmolzenen Harz in dem Formhohlraum 2 gebildet wird.

Nach Ablauf einer festgelegten Zeitspanne wird das Einführungssteuerventil 14 geschlossen, und dieser Zustand wird für eine festgelegte Zeitspanne aufrechterhalten. Während dieser Zeitspanne kühlt das geschmolzene Harz im Formhohlraum 2 ab und verfestigt sich, während das geschmolzene Harz im Formhohlraum 2 zur inneren Oberfläche des Formhohlraums 2 durch den Druck des unter Druck stehenden Fluids im Hohlabschnitt, der in dem Harz im Formhohlraum 2 ausgebildet wird, gedrängt wird.

Nachdem das geschmolzene Harz im Formhohlraum 2 bis zu einem Zustand abgekühlt ist, in dem mindestens die Oberfläche des Harzes sich verfestigt hat und das Harz nicht verformt wird, selbst wenn es aus der Form 3 entnommen wird, wird das Auffangsteuerventil 15, das mit dem Auffanggefäß 18 verbunden ist, geöffnet. Gleichzeitig wird hydraulischer Druck über die hydraulische Leitung 12b auf die Antriebsvorrichtung 7 der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids ausgeübt, und das Zurückziehen des Kolbens 11 führt dazu, daß der Schaftkern

22.01.02

6 zurückgezogen wird, wobei der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 in den erweiterten Zustand gebracht wird, wie es in Fig. 3 gezeigt ist.

Als Ergebnis der vorstehenden Schritte strömt das unter Druck stehende Fluid in dem Hohlabschnitt in den Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid durch den Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3, wobei der Abschnitt sich im erweiterten Zustand befindet, und das unter Druck stehende Fluid wird im Auffanggefäß 18 durch den Zufuhr- und Ableitungsdurchlaß 13 für ein unter Druck stehendes Fluid aufgefangen. Reste von unter Druck stehendem Fluid, die nicht im Auffanggefäß 18 aufgefangen werden können, werden an die Atmosphäre durch Schließen des Auffangsteuerventils 15 nach Ablauf einer festgelegten Zeitspanne und Öffnen des Steuerventils 16 zur Freisetzung an die Atmosphäre für eine festgelegte Zeitspanne an die Atmosphäre abgegeben.

Das unter Druck stehende Fluid aus dem Hohlabschnitt kann durch Abgabe der Gesamtmenge des unter Druck stehenden Fluids an die Atmosphäre abgegeben werden, ohne daß es im Auffanggefäß 18 aufgefangen wird. Im Hinblick auf die Wiederverwendung des unter Druck stehenden Fluids zur Vermeidung von Abfall ist es bevorzugt, das Fluid im Auffanggefäß 18 aufzufangen.

Nach Abgabe des unter Druck stehenden Fluids im Hohlabschnitt wird die Form 3 geöffnet, um den spritzgegossenen Formkörper zu entnehmen.

Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids. Die Ausführungsform entspricht ungefähr der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform, unterscheidet sich jedoch von der Vorrichtung in Fig. 1 darin, daß eine ringförmige Rille 19 am Rand des vorderen Endes der Hülse 5 ausgebildet ist.

Die ringförmige Rille 19 führt dazu, daß Harz in engen Kontakt mit dem Rand des vorderen Endes der Hülse 5 tritt, so daß verhindert wird, daß unter Druck stehendes Fluid durch die Grenzfläche zwischen der Hülse 5 und der Form 3 (bewegbaren Form 3b) austritt. Die Bereitstellung der ringförmigen Rille 19 kann also mit größerer Sicherheit das Austreten des unter Druck stehenden Fluids verhindern.

Insbesondere wird die ringförmige Rille 19 bereitgestellt, so daß die Bildung eines Spalts zwischen dem Harz in der ringförmigen Rille 19 und der Hülse 5 durch Schrumpfen des geschmolzenen Harzes in der ringfö-



22.01.02

migen Rille 19 hin zur Hülse 5, wenn das geschmolzene Harz im Formhohlraum sich abkühlt, verhindert wird. Daher wird die ringförmige Rille 19 vorzugsweise so ausgebildet, daß sie von den Rippen und Vorsprüngen, die bei dem spritzgegossenen Formkörper gebildet werden sollen, getrennt und unabhängig ist.

In Fig. 5 bezeichnen die Bezugszeichen, die identisch zu denen in Fig. 1 sind, die gleichen Komponenten wie in Fig. 1.

Fig. 5 zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids. In der gleichen Weise wie die Vorrichtung, die in Fig. 1 gezeigt ist, ist die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids zwischen der stationären Form 3a und der bewegbaren Form 3b, die die Form 3 bilden, an der Seite der bewegbaren Form 3b angeordnet.

Die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids ist ebenfalls im wesentlichen die gleiche wie die Vorrichtung, die im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert wurde, wobei sich die Vorrichtung jedoch im Mechanismus unterscheidet, durch den die Breite des Öffnungsabschnitts des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 vom verengten Zustand zum erweiterten Zustand oder umgekehrt verändert wird. In der nachstehenden Beschreibung wird dieser Unterschied betont. Die gleichen Bezugszeichen bezeichnen die gleichen Komponenten wie in Fig. 1.

In der Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids ist die ringförmige Rille 19, wie sie bei der zweiten Ausführungsform beschrieben wurde, an der vorderen Endfläche der Hülse 5 angeordnet. Der Zufuhr- und Ableitungsdurchlaß 13 für ein unter Druck stehendes Fluid öffnet sich von der Hülse 5 direkt zur Außenseite der Form 3, ohne daß er durch die Form 3 tritt, und damit sind das Einführungssteuerventil 14, das Auffangsteuerventil 15 und das Steuerventil 16 zur Freisetzung an die Atmosphäre durch eine Verbindung 20 verbunden, die an der Außenseite der Form 3 angeordnet ist. In der gleichen Weise wie in der ersten Ausführungsform ist die Quelle 17 für unter Druck stehendes Fluid mit dem Einführungssteuerventil 14 verbunden, und das Auffanggefäß 18 ist mit dem Auffangsteuerventil 15 verbunden.

Die innere Oberfläche der vorderen Endseite der Hülse 5 ist als konische Fläche ausgebildet, deren Innendurchmesser allmählich in der Richtung vom vorderen Ende zum rückwärtigen Ende ansteigt. Die vordere Seite

000100

des Schaftkerns 6 weist eine konische Oberfläche auf, die der konischen Oberfläche der inneren Oberfläche der Hülse 5 entspricht.

Der Schaftkern 6 kann entlang seiner zentralen Achse durch die Antriebsvorrichtung 7 gleiten. Durch Gleiten des Schaftkerns 6 entlang der zentralen Achse kann die Breite des Öffnungsabschnitts des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 vom verengten Zustand zum erweiterten Zustand oder umgekehrt verändert werden.

Fig. 6 zeigt den Zustand, in dem hydraulischer Druck durch die hydraulische Leitung 12a auf die Antriebsvorrichtung 7 ausgeübt wird und das Verschieben des Kolbens 11 dazu führt, daß der Schaftkern 6 vorgeschoben wird. In diesem Zustand kommen die konische Oberfläche der Hülse 5 und die konische Oberfläche des Schaftkerns 6 einander nah, so daß der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 sich im verengten Zustand befindet.

In dem Zustand, in dem hydraulischer Druck im vorstehenden Zustand durch die hydraulische Leitung 12b auf die Antriebsvorrichtung 7 ausgeübt wird, so daß das Zurückziehen des Kolbens 11 dazu führt, daß der Schaft 6 zurückgezogen wird, werden die konische Oberfläche der Hülse 5 und die konische Oberfläche des Schaftkerns 6 voneinander getrennt, wobei der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 in den erweiterten Zustand eintritt.

Wenn der Übergang vom verengten Zustand zum erweiterten Zustand oder umgekehrt auf die vorstehend beschriebene Weise durchgeführt wird, dann kann dieser Übergang zwischen den beiden Zuständen selbst dann einfach durchgeführt werden, wenn die Antriebsvorrichtung 7 einen geringen Hub aufweist. Die Antriebsvorrichtung 7 kann also miniaturisiert werden.

Die Figuren 7 und 8 zeigen eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids. Die Ausführungsform entspricht ungefähr der ersten Ausführungsform, mit der Ausnahme, daß der Schaftkern 6 um seine zentrale Achse durch die Antriebsvorrichtung 7 rotiert wird, eine Buchse 21 außerhalb der Hülse 5 angeordnet ist und die ringförmige Rille 19, die in der zweiten Ausführungsform beschrieben wurde, auf der vorderen Endfläche der Buchse 21 ausgebildet ist. Die gleichen Bezugszeichen bezeichnen die gleichen Komponenten wie in Fig. 1.

Die Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids wird weiter beschrieben.

22.01.02

Die Hülse 5 weist eine zylindrische Form auf und öffnet sich am vorderen Ende in den Formhohlraum 2. Die Hülse ist in der Buchse 21, die in die bewegbare Form 3b eingeführt ist, durch den Flansch 8, der am rückwärtigen Ende ausgebildet ist, befestigt. Der Innendurchmesser der Hülse ist am vorderen Endabschnitt und am rückwärtigen Endabschnitt klein und im dazwischen liegenden Abschnitt groß.

Der im wesentlichen säulenförmige Schaftkern 6 ist in die Hülse 5 eingeführt. Im vorderen Endbereich und im rückwärtigen Endbereich, die einen kleinen Innendurchmesser der Hülse 5 aufweisen, ist der Schaftkern 6 in die Hülse in einem solchen Maße eingepaßt, daß die Rotation des Schaftkerns 6 nicht gestört wird. Im dazwischen liegenden Abschnitt, in dem die Hülse 5 einen großen Innendurchmesser aufweist, wird ein Spalt mit ausreichender Größe, um als Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid zu dienen, zwischen der Hülse 5 und dem Schaftkern 6 ausgebildet. Ein O-Ring 9b, der als Dichtung wirkt, ist zwischen der inneren Oberfläche des rückwärtigen Endes der Hülse 5 mit einem kleinen Innendurchmesser und dem Schaftkern 6 angeordnet.

Rillen 22a und 22b sind in einem Teil der inneren Oberfläche des vorderen Endes der Hülse 5 mit dem kleineren Innendurchmesser bzw. einem Teil der äußeren Oberfläche des vorderen Endes des Schaftkerns 6 ausgebildet, der in das vordere Ende der Hülse 5 eingepaßt ist. Jede der Rillen 22a und 22b bildet einen Teil des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid und bildet einen kontinuierlichen Raum mit dem Durchlaß 1 für ein unter Druck stehendes Fluid, der zwischen dem Schaftkern 6 und dem dazwischen liegenden Abschnitt der Hülse 5 mit dem großen Innendurchmesser ausgebildet ist. Im allgemeinen sind die Rillen 22a und 22b parallel zur zentralen Achse des Schaftkerns 6 ausgebildet. Alternativ dazu können die Rillen 22a und 22b in der gleichen Richtung geneigt sein.

Gemäß der Ausführungsform wird der Öffnungsabschnitt des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 durch die Rillen 22a und 22b gebildet, so daß er bogenförmig ist, wenn er von der Seite der inneren Oberfläche der Form 3 betrachtet wird. Wie in Fig. 8 gezeigt ist, sind die Rillen 22a der Hülse 5 und die Rillen 22b des Schaftkerns 6 durch die Rotation des Schaftkerns 6 selektiv so angeordnet, daß sie sich entweder in einer Position befinden, in der die Rillen gegeneinander versetzt sind, oder in einer Position, in der Rillen hinsichtlich der Position sich decken. Wenn die Rillen sich in der versetzten Position befinden, die in Fig. 8 (a) gezeigt ist, dann bilden die

22.01.02

Rillen den verengten Zustand, und wenn die Rillen sich in der sich deckenden Position befinden, die in Fig. 8 (b) gezeigt ist, dann bilden die Rillen den erweiterten Zustand.

Der innere Abschnitt des vorderen Endes der Buchse 21 ist weggeschnitten, so daß eine ringförmige Rille 19 zwischen der Buchse und dem Rand des vorderen Endes der Hülse 5 ausgebildet ist. Die Buchse 21 ist in der Form 3 (der bewegbaren Form 3b) durch einen Flansch 23 befestigt, der am rückwärtigen Ende ausgebildet ist.

Wenn der Zustand des Öffnungsabschnitts des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 vom verengten Zustand zum erweiterten Zustand oder umgekehrt auf eine Weise wie in der Ausführungsform überführt wird, dann besteht ein Vorteil darin, daß keine große Veränderung sowohl im verengten als auch im erweiterten Zustand auftritt, selbst wenn das Ausmaß der Rotation des Schaftkerns 6 etwas abweicht. Die Überführung auf der Basis der Rotation kann in Kombination mit der vorstehend beschriebenen Gleitbewegung des Schaftkerns 6 genutzt werden. Ferner können die Rillen 22a und/oder 22b der Ausführungsform auf den konischen Oberflächen der Hülse 5 und/oder des Schaftkerns 6 ausgebildet sein, die in der dritten Ausführungsform beschrieben wurden, so daß der verengte Zustand gebildet wird, wenn die beiden konischen Oberflächen in engen Kontakt miteinander treten, während der Schaftkern 6 vorgeschoben ist, und der erweiterte Zustand durch Zurückziehen und/oder Rotation des Schaftkerns 6 gebildet wird.

Die Figuren 9 und 10 sind die fünfte und sechste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids und zeigen Modifikationen der Ausführungsform. In den Figuren bezeichnen identische Bezugszeichen die gleichen Komponenten wie in Fig. 5. Diese Ausführungsformen weisen einen charakteristischen Abschnitt auf, wobei eine Aussparung 24 oder 25 auf der inneren oder äußeren Wand der ringförmigen Rille 19 ausgebildet ist. In der in Fig. 9 gezeigten Ausführungsform ist die Aussparung 24 auf der Innenwand der ringförmigen Rille 19 ausgebildet, und in der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform ist die Aussparung 25 auf der äußeren Wand der ringförmigen Rille 19 ausgebildet. Die Querschnitte der Aussparungen 24 und 25 sind nicht auf die dargestellte dreieckige Form beschränkt, und sie können rechteckig, halbkreisförmig oder dergleichen sein.

Wenn die Aussparung 24 oder 25 nicht ausgebildet ist, dann kann das Harz in der ringförmigen Rille 19 eine Wirkung ausüben, bei der das Harz



22.01.02

nach oben (in der Sichtweise der Figur) durch die Schrumpfung während der Verfestigung des geschmolzenen Harzes geschoben wird. Da der Harzabschnitt in der Aussparung 24 in Eingriff mit der Innenwand steht, kann sicher verhindert werden, daß ein Hochschieben auftritt. Auch wenn die Schrumpfung dazu führt, daß ein Spalt zwischen der Außenwand der ringförmigen Rille 19 und dem sich verfestigenden Harz gebildet wird, dann wird die gleiche Funktion erfüllt. Damit wird die Wirkung, daß das eingeführte, unter Druck stehende Fluid sich nur schwer im Formhohlraum entlang der Wand der ringförmigen Rille 19 bewegen kann, noch verstärkt. Die Aussparung 24 oder 25 kann so ausgebildet sein, daß sie ringförmig die gesamte innere oder äußere Wand der ringförmigen Rille 19 umgibt. Alternativ dazu kann die Aussparung 24 oder 25 als Punkte, die auf der inneren oder äußeren Wand verteilt sind, ausgebildet sein. In jedem Fall zeigen sich Abdichteigenschaften. Wenn die Aussparung 24 oder 25 in Form von Punkten ausgebildet ist, dann kann ihre Form ein kreisförmiger Kegel, ein Kegelstumpf, eine Halbkugel oder dergleichen sein. In den erläuterten Beispielen ist die Aussparung 24 oder 25 auf der inneren oder äußeren Wand der ringförmigen Rille 19 ausgebildet. Alternativ dazu kann eine Aussparung auf der Bodenfläche der ringförmigen Rille 19 ausgebildet sein. Die Ausführungsformen der Figuren 9 und 10 sind zwar Modifikationen der Ausführungsform von Fig. 5; mit den in den Figuren 9 und 10 gezeigten Anordnungen können jedoch die gleichen Wirkungen erzielt werden, selbst wenn sie auf die Figuren 6 und 7 angewandt werden.

#### Gewerbliche Anwendbarkeit

Mit der Erfindung, die der vorstehend beschriebenen Anordnung entspricht, können die folgenden Wirkungen erzielt werden:

(1) Da die Breite des Öffnungsabschnitts des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid an der Seite der Form 3 in einfacher Weise auf einen Wert eingestellt werden kann, bei dem das unter Druck stehende Fluid durch den Öffnungsabschnitt treten kann, das geschmolzene Harz jedoch nicht in den Öffnungsabschnitt eindringen kann, kann verhindert werden, daß eine Verstopfung des Durchlasses 1 für ein unter Druck stehendes Fluid, die durch den Rückfluß des geschmolzenen Harzes hervorgerufen wird, auftritt. Da andererseits die Breite des Öffnungsabschnitts erhöht werden kann, wenn das unter Druck stehende Fluid im Hohlabschnitt abgegeben werden soll, kann die Zeitspanne für die Abgabe verkürzt werden, wobei der Nachteil vermieden wird, daß der Formungszyklus verlängert wird und der Formungswirkungsgrad verringert wird.

02.01.02

(2) Da das unter Druck stehende Fluid durch die Führungsfläche 4 hin zum Innern der Form 3 geführt wird, kann verhindert werden, daß das unter Druck stehende Fluid durch die Grenzfläche des geschmolzenen Harzes und der inneren Oberfläche der Form 3 austritt, so daß das unter Druck stehende Fluid in sicherer Weise in einen tiefen Abschnitt des geschmolzenen Harzes eingeführt wird.

(3) Wie vorstehend beschrieben wurde, kann verhindert werden, daß ein Austreten des unter Druck stehenden Fluids auftritt. Dementsprechend kann ein erforderlicher Hohlabschnitt in sicherer Weise gebildet werden, und der Druck des unter Druck stehenden Fluids kann in sicherer Weise aufrechterhalten werden, wobei ein spritzgegossener Hohlformkörper mit hervorragender Reproduzierbarkeit erhalten werden kann.

20102

93 900 388.5 - Asahi Kasei Kogyo K.K. - ~~EVS/0-1397A02/753381~~Patentansprüche

1. Hohlspritzgießverfahren, bei dem ein unter Druck stehendes Fluid aus einem Durchlaß (1) zur Einführung eines unter Druck stehenden Fluids durch einen Öffnungsbereich an der Seite einer Form (3) unter Bildung eines Hohlabschnitts im geschmolzenes Harz in einem Formhohlraum (2) eingeführt wird und, nachdem das geschmolzene Harz in dem Formhohlraum (2) sich abgekühlt und verfestigt hat, das unter Druck stehende Fluid im Hohlabschnitt durch den Durchlaß zur Einführung des unter Druck stehenden Fluids abgegeben und der hohle, spritzgegossene Formkörper anschließend entfernt wird, gekennzeichnet durch:

Positionieren eines Schaftkerns (6) in dem Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für ein unter Druck stehendes Fluid, so daß der Öffnungsabschnitt auf einen verengten Zustand eingestellt wird, wobei das unter Druck stehende Fluid durch den Öffnungsabschnitt treten kann, das geschmolzene Harz in dem Formhohlraum (2) jedoch nicht in den Öffnungsabschnitt eindringen kann, und Verschieben des Schaftkerns (6) in den Formhohlraum (2) in der Richtung entlang des Einspritzens des unter Druck stehenden Fluids;

Einspritzen des unter Druck stehenden Fluids durch den verengten Öffnungsabschnitt, wobei das unter Druck stehende Fluid in das geschmolzene Harz eingespritzt wird und der äußere Randbereich des verschiebenden Schaftkerns (6) als Führungsfläche dient;

Bewegen des Schaftkerns (6), um den Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für ein unter Druck stehendes Fluid vom verengten Zustand in einen erweiterten Zustand zu erweitern; und Abgabe des unter Druck stehenden Fluids aus dem Hohlabschnitt durch den erweiterten Öffnungsabschnitt.

2. Hohlspritzgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (1) für ein unter Druck stehendes Fluid ein Spalt ist, der zwischen dem Schaftkern (6) und ei-

22.01.02

- 2 -

ner Hülse (5) gebildet wird, wobei die Hülse (5) ein vorderes Ende hat, das sich zu einer Seite der Form (3) hin unter Bildung des Öffnungsabschnitts öffnet.

3. Hohlspritzgießverfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftkern (6), der in die Hülse (5) eingeführt ist, entlang der zentralen Achse hin- und herbewegt wird, wobei der verengte und der erweiterte Zustand des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid gebildet werden.

4. Hohlspritzgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine ringförmige Rille (19) am Rand der Hülse (5) ausgebildet ist.

5. Hohlspritzgießverfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aussparung (24, 25) in mindestens einem Teil der Wand der ringförmigen Rille (19) ausgebildet ist.

6. Hohlspritzgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3) während der Zeitspanne vom Beginn des Einspritzens des geschmolzenen Harzes in den Formhohlraum (2) bis zum Beginn der Abgabe des unter Druck stehenden Fluids in dem Hohlabschnitt auf den verengten Zustand und während der Zeitspanne vom Beginn der Abgabe des unter Druck stehenden Fluids in dem Hohlabschnitt zur Öffnung der Form (3) auf den erweiterten Zustand eingestellt wird.

7. Hohlspritzgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (1) für das unter Druck stehende Fluid mit einer Quelle (17) für das unter Druck stehende Fluid, wenn das unter Druck stehende Fluid eingeführt werden soll, und mit einem Auffanggefäß (18), wenn das unter Druck stehende Fluid aus dem Hohlabschnitt abgegeben werden soll,



22.01.02

- 3 -

wobei das abgegebene, unter Druck stehende Fluid aufgefangen wird, verbunden ist.

8. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids, bei der ein Schaftkern (6) in eine Hülse (5) mit einem vorderen Ende, das sich in eine Form (3) öffnet, eingeführt ist, so daß ein Spalt in Bezug auf die innere Oberfläche der Hülse (5) verbleibt, wobei der Spalt als Durchlaß (1) für ein unter Druck stehendes Fluid dient, wobei die Breite des Öffnungsabschnitts des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3) durch Bewegung des Schaftkerns (6) von einem verengten Zustand mit einer Breite, in der das unter Druck stehende Fluid durch den Öffnungsabschnitt treten kann, das geschmolzene Harz jedoch nicht in den Öffnungsabschnitt eindringen kann, zu einem erweiterten Zustand, der weiter als der verengte Zustand ist, oder umgekehrt verändert wird, wobei das vordere Ende des Schaftkerns (6) über die vordere Endfläche der Hülse (5) zumindest dann, wenn der Öffnungsabschnitt sich im verengten Zustand befindet, vorgeschoben ist und der äußere Rand des vorderen Endes des Schaftkerns (6), der über die vordere Endfläche der Hülse (5) vorgeschoben ist, eine Führungsfläche (4) bildet, die in die Form (3) vom Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3) entlang der Öffnungsrichtung vorgeschoben ist.

9. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Hülse (5) am vorderen Ende der Hülse (5) klein und am rückwärtigen Ende der Hülse (5) groß ist, der Schaftkern (6) entlang der zentralen Achse gleitend geführt werden kann und der Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3), wenn der Schaftkern (6) vorgeschoben ist, zwischen dem Schaftkern (6) und dem vorderen Ende der Hülse (5) mit dem

22.01.02

- 4 -

kleinen Innendurchmesser gebildet wird, wobei der Abschnitt sich im verengten Zustand befindet, und der Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3), wenn der Schaftkern (6) zurückgezogen ist, zwischen dem Schaftkern (6) und dem rückwärtigen Ende der Hülse (5) mit dem großen Innendurchmesser gebildet wird, wobei der Abschnitt sich im erweiterten Zustand befindet.

10. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Oberfläche der Hülse (5) als eine konische Oberfläche ausgebildet ist, deren Innendurchmesser allmählich in der Richtung vom vorderen Ende zum rückwärtigen Ende zunimmt und daß der Schaftkern (6) eine konische Oberfläche hat, die der konischen Oberfläche der inneren Oberfläche der Hülse (5) entspricht, und entlang der zentralen Achse gleitend geführt werden kann.

11. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsabschnitt des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3) durch Rillen (22a, 22b) gebildet wird, die in Abschnitten der inneren Umfangsfläche der Hülse (5) bzw. der äußeren Umfangsfläche des Schaftkerns (6) ausgebildet sind, wobei der Schaftkern (6) um die zentrale Achse rotiert werden kann und die Rillen (22a, 22b) der Hülse (5) und des Schaftkerns (6) gegeneinander versetzt sein können und sich decken können.

12. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine ringförmige Rille (19) in der Umfangsfläche des Öffnungsabschnitts des Durchlasses (1) für das unter Druck stehende Fluid an der Seite der Form (3) ausgebildet ist.

2010

- 5 -

13. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (5) in der Form (3) angeordnet ist, während sie in eine Buchse (21) eingeführt ist, und daß der innere Rand der vorderen Endfläche der Buchse (21) unter Bildung einer ringförmigen Rille (19) am Rand der vorderen Endfläche der Hülse (5) weggeschnitten ist.

14. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aussparung (24, 25) in mindestens einem Teil der Wand der ringförmigen Rille (19) ausgebildet ist.

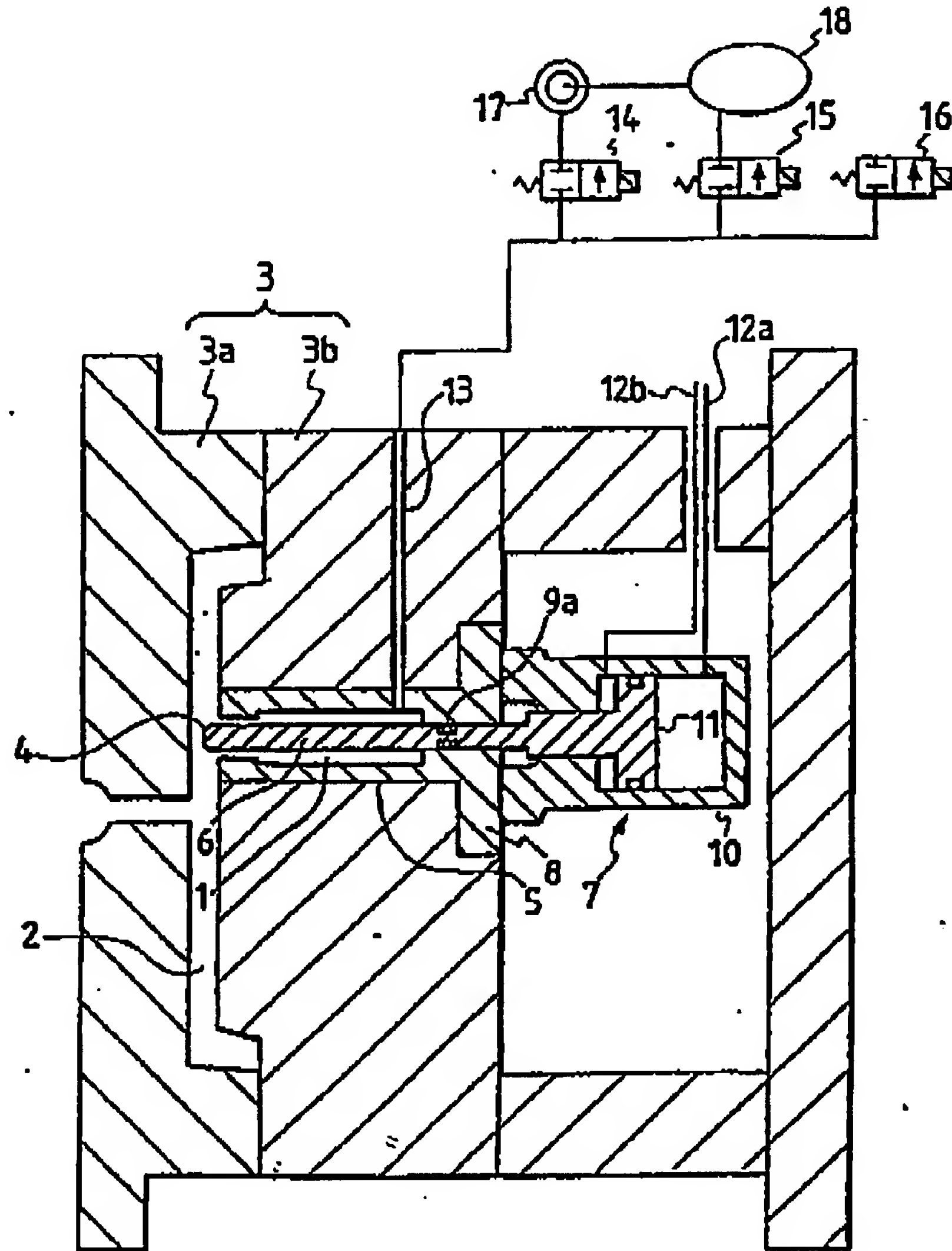
15. Vorrichtung zur Einführung und Abgabe eines unter Druck stehenden Fluids nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (1) für das unter Druck stehende Fluid in veränderbarer Weise mit einer Quelle (17) für das unter Druck stehende Fluid und einem Auffanggefäß (18) verbunden ist.

1/7

22.01.02

0577 840

FIG. 1





2/7

FIG. 2

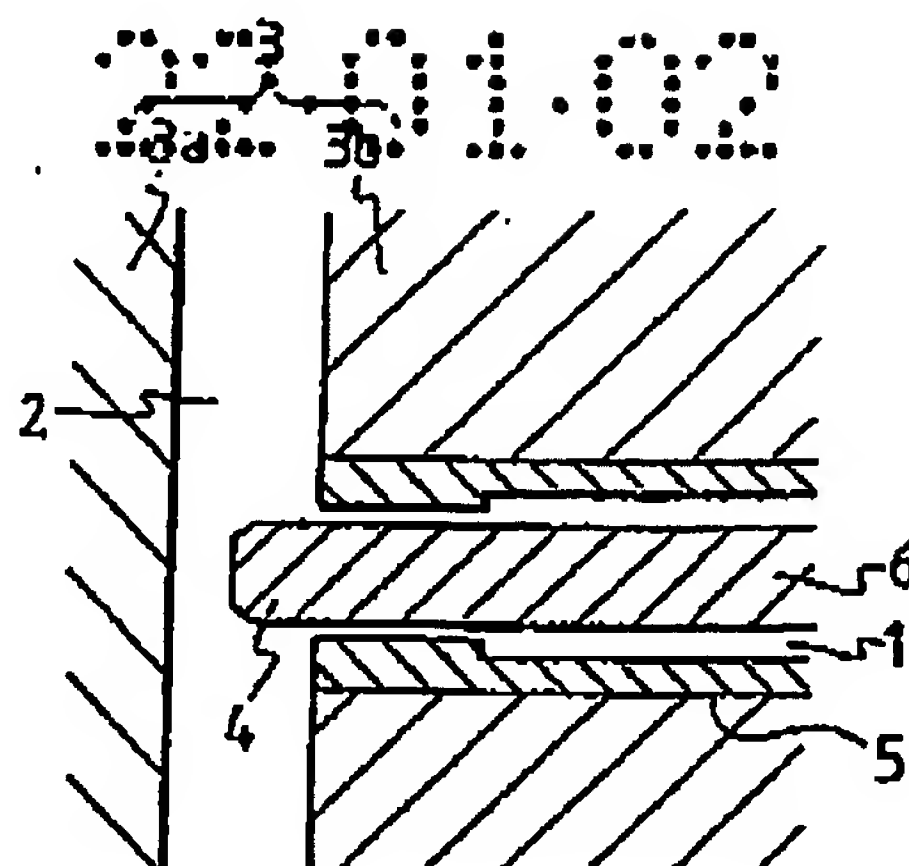


FIG. 3

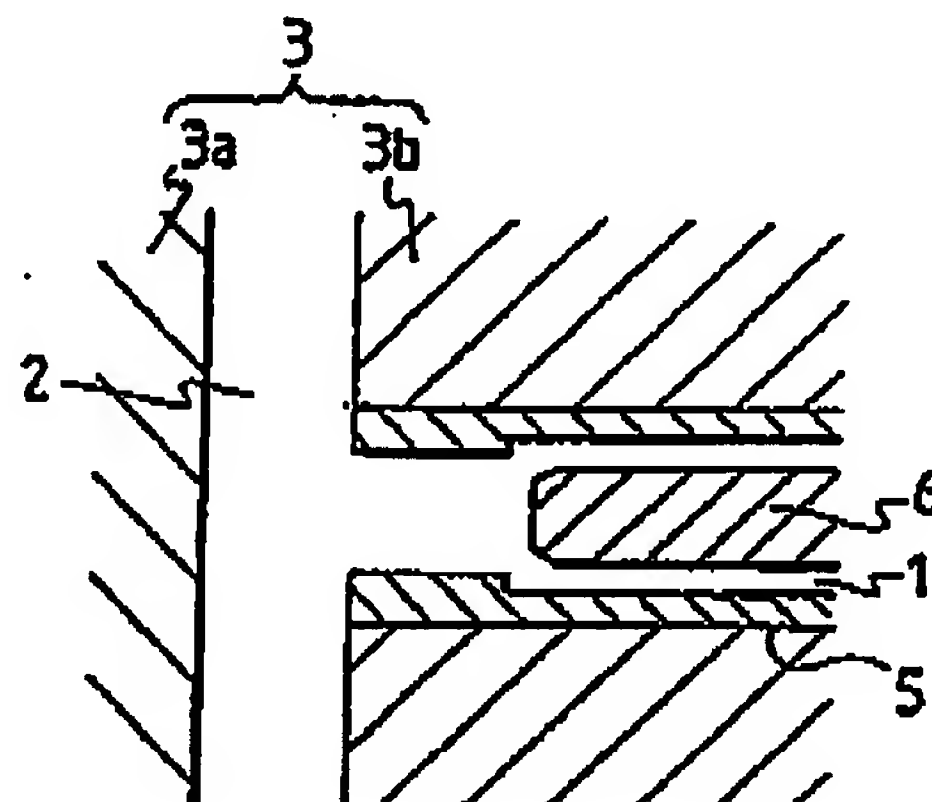
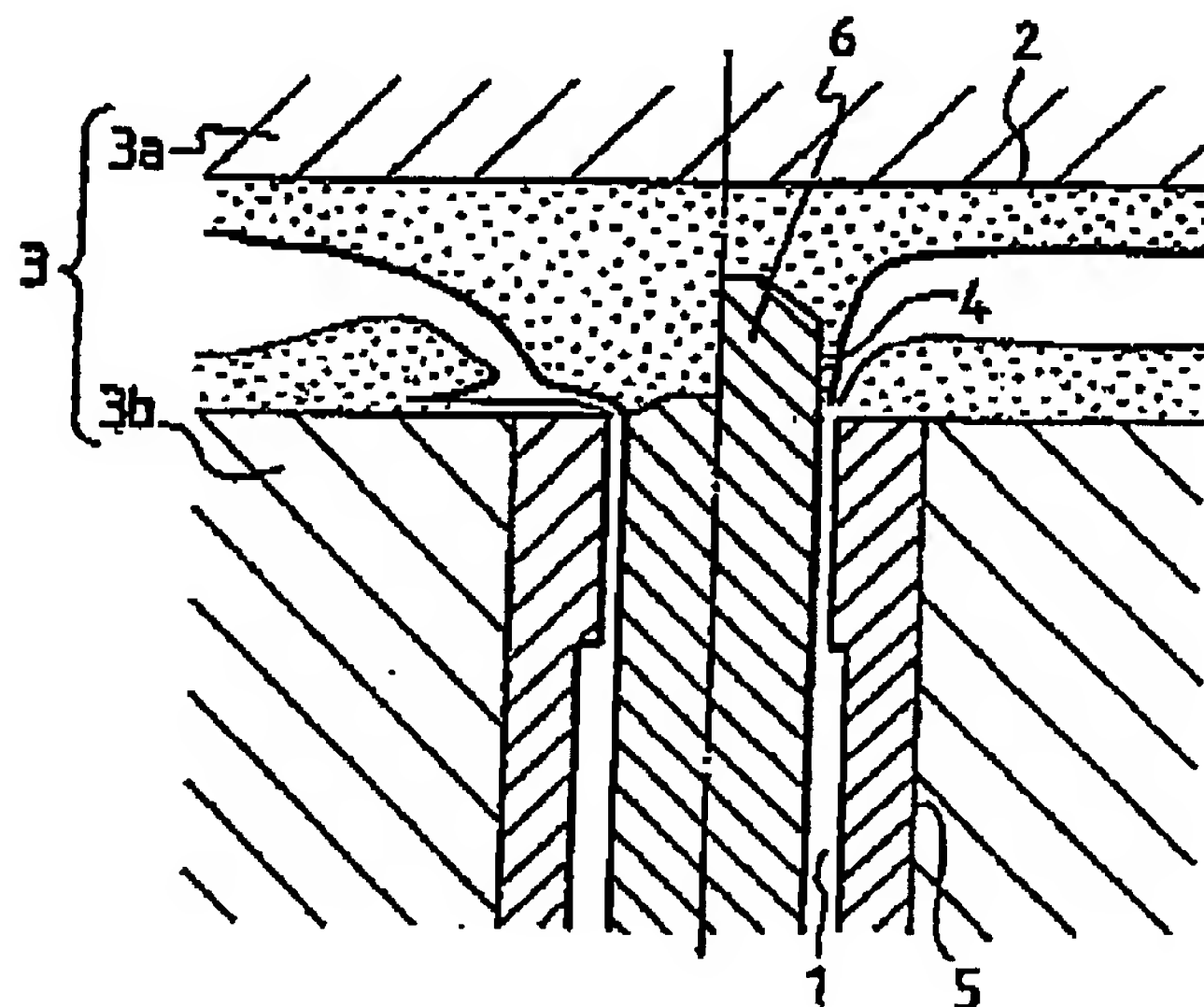


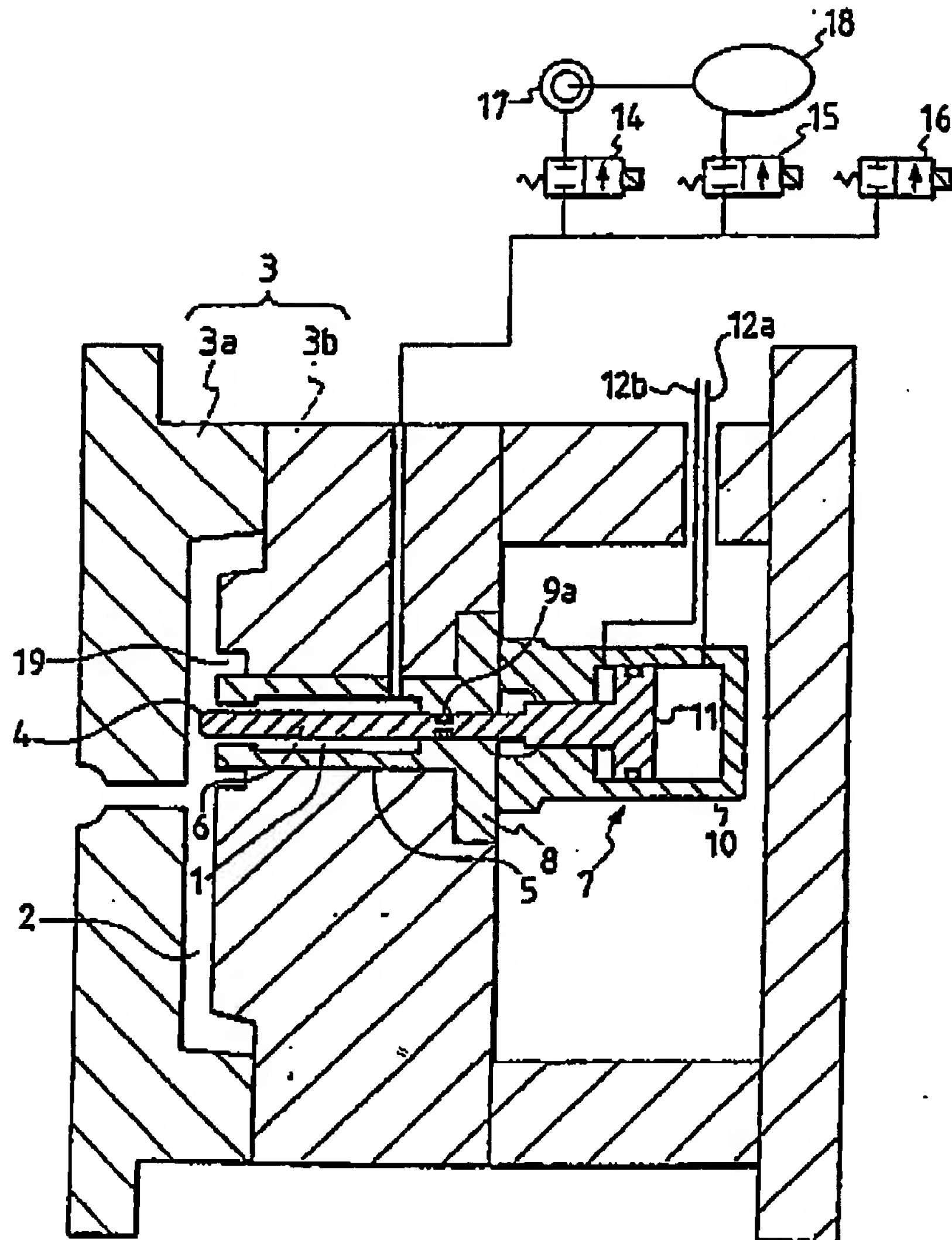
FIG. 4



3/7

22.01.02

FIG. 5





5/7

22.01.03

FIG. 7

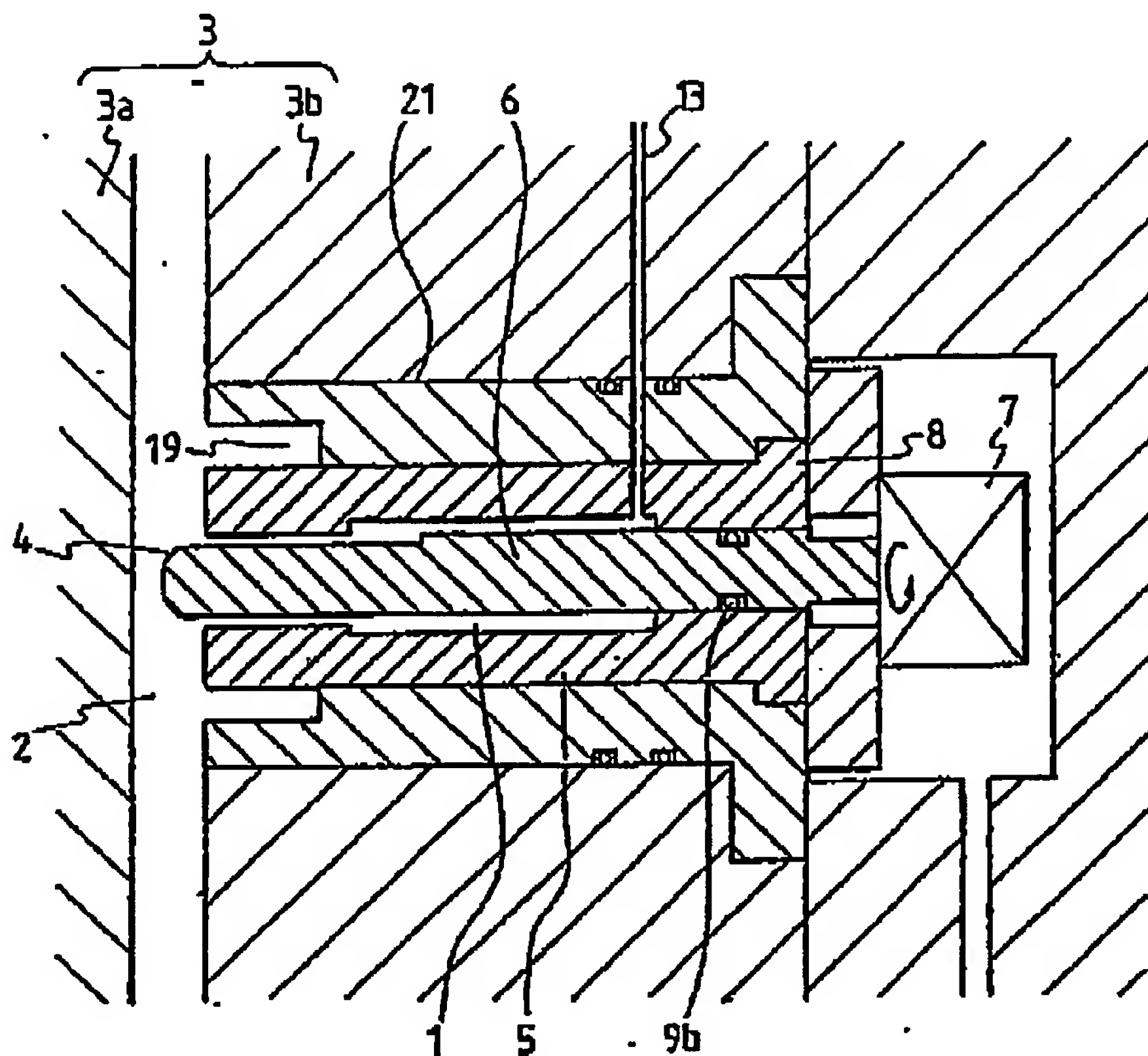


FIG. 8(a)

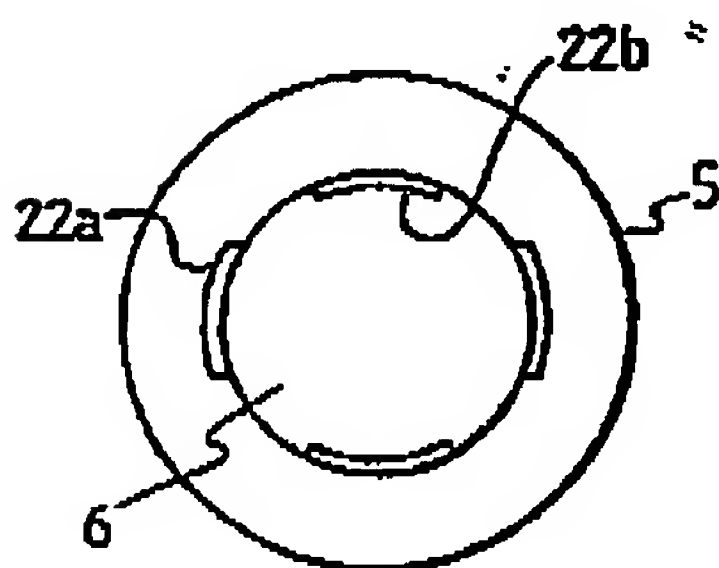
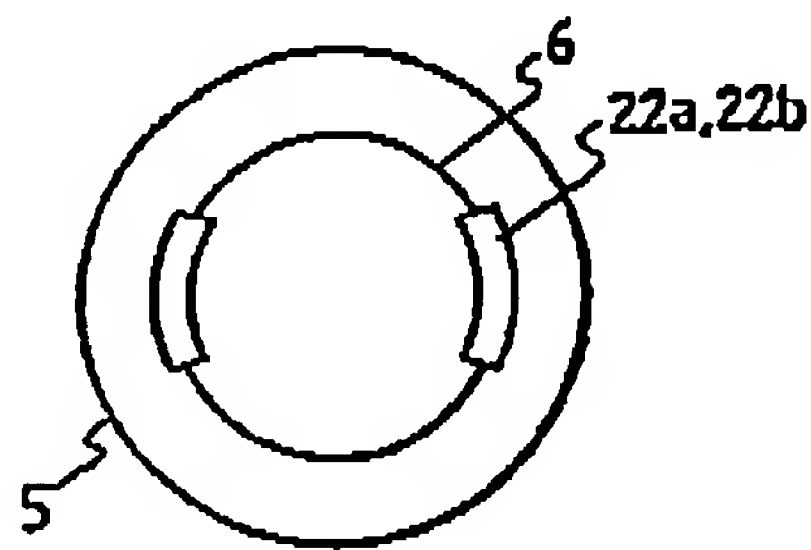


FIG. 8(b)



6/7

22.01.02

FIG. 9

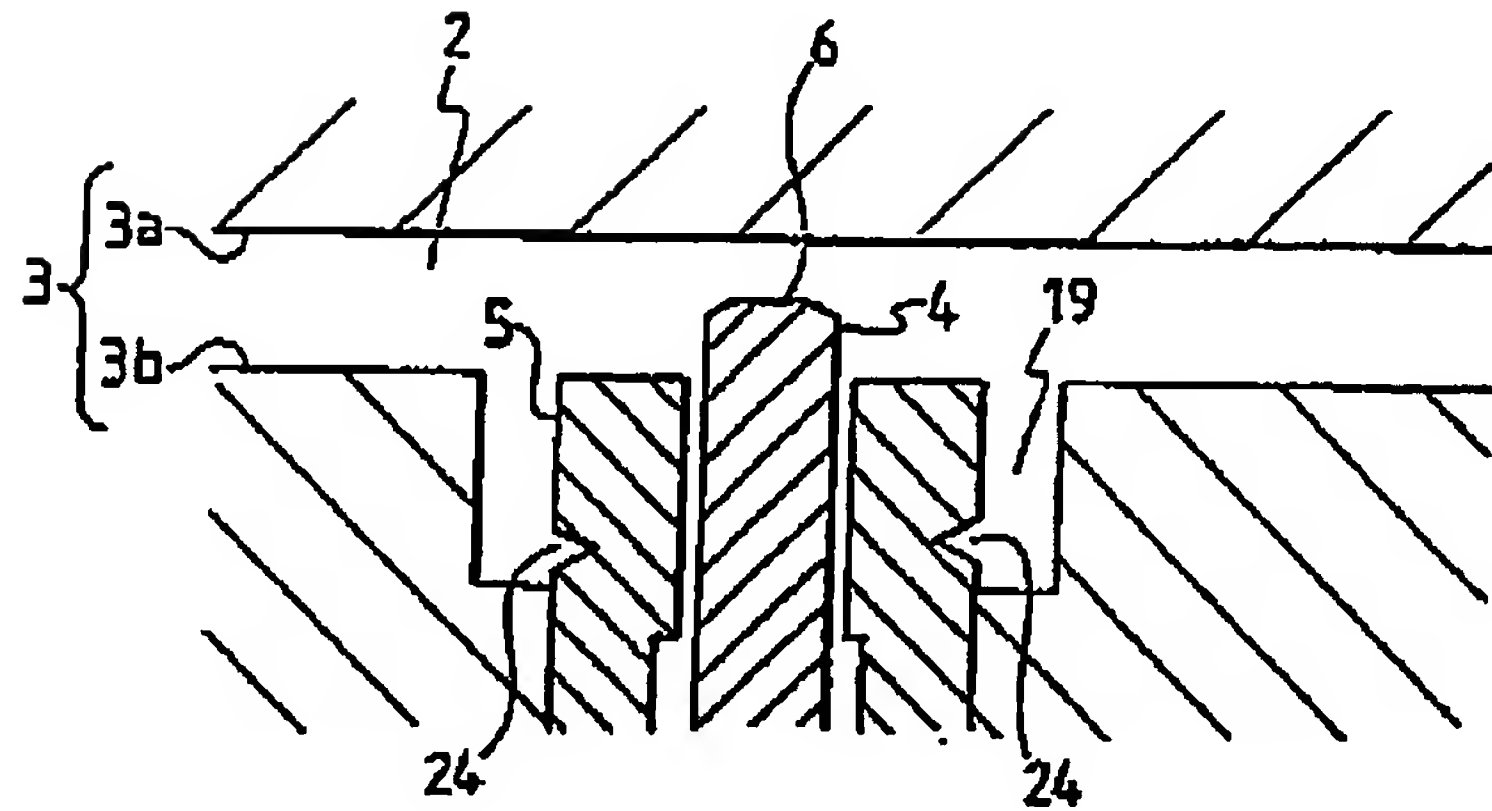
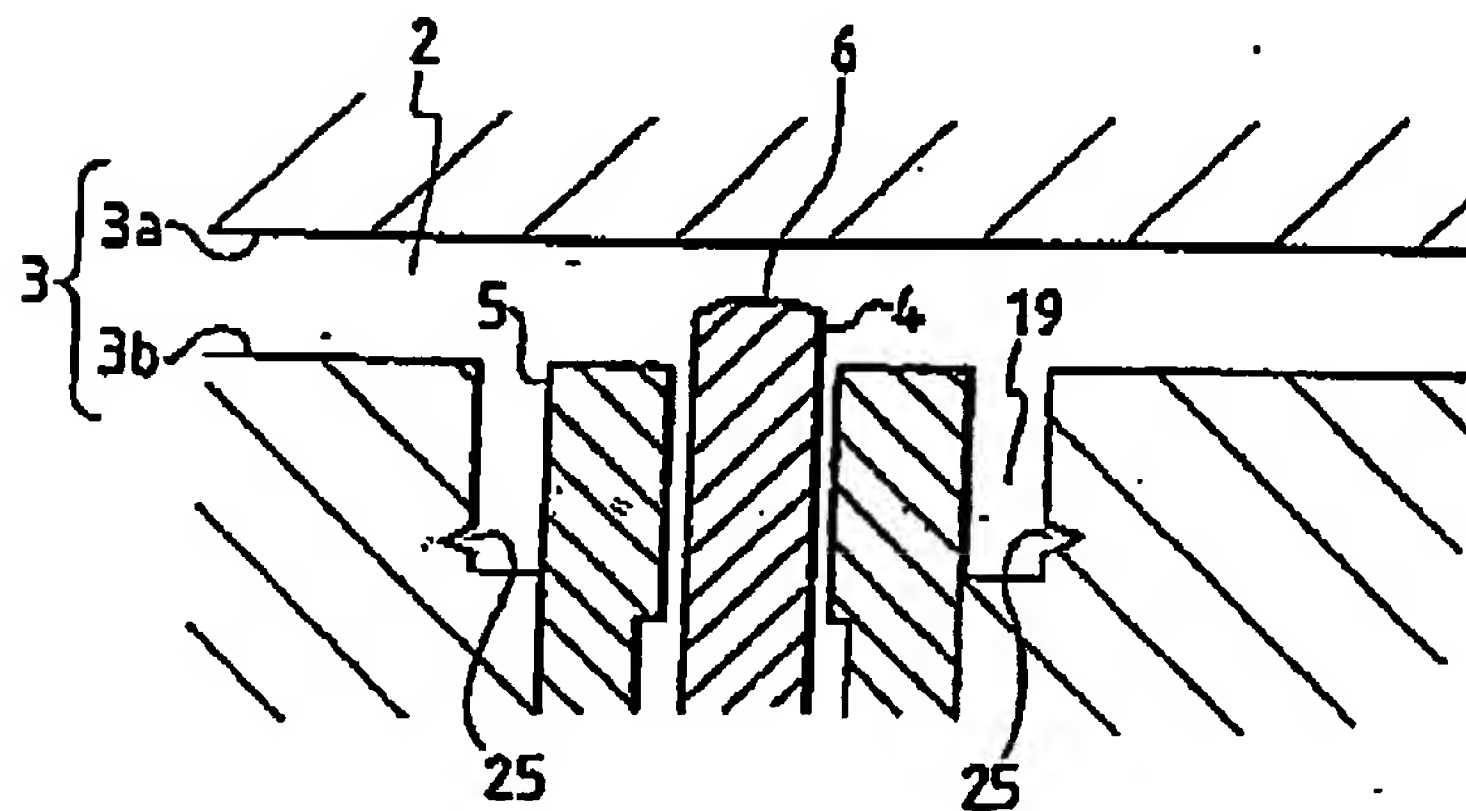


FIG. 10





220102

7/7

FIG. 11

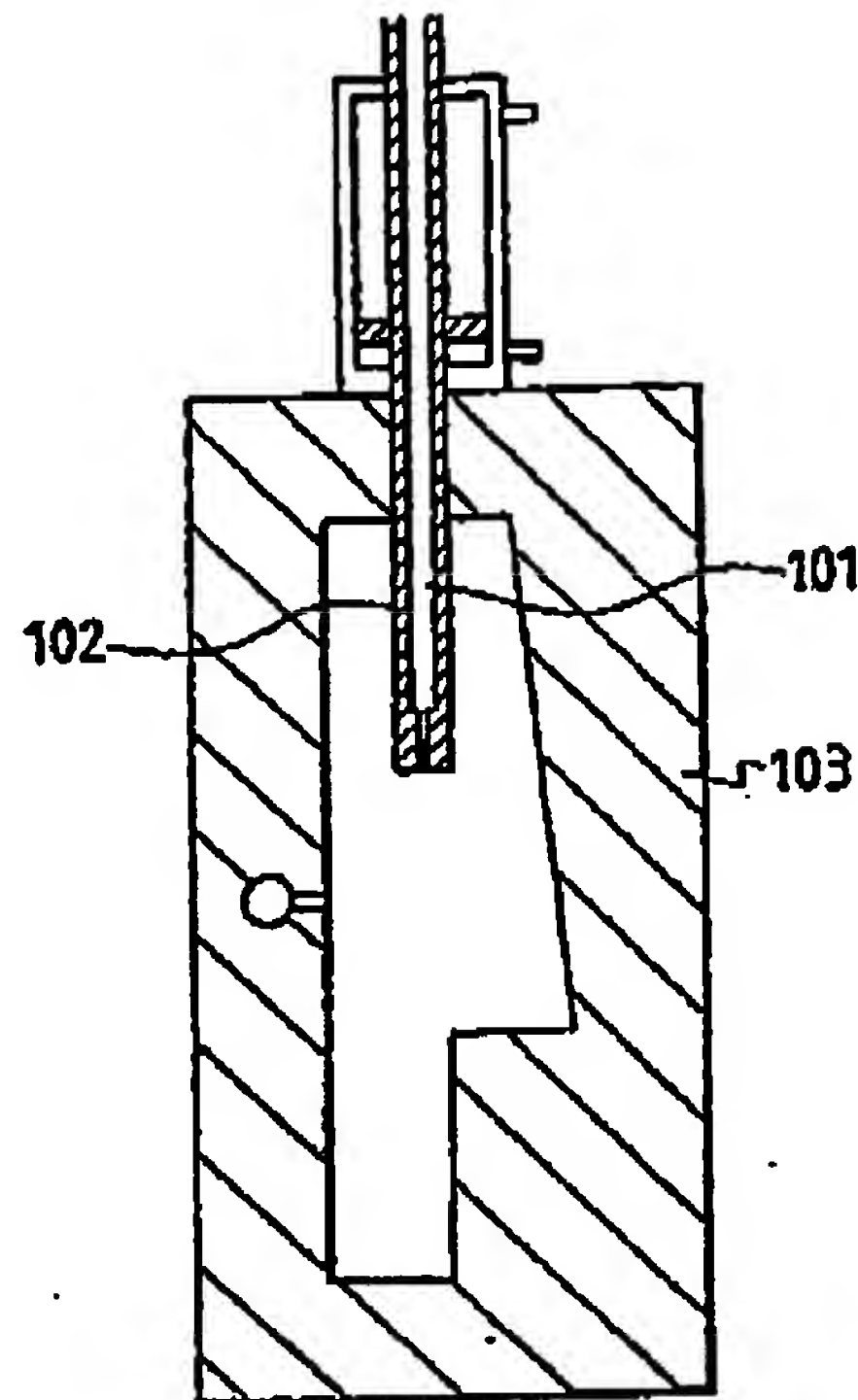
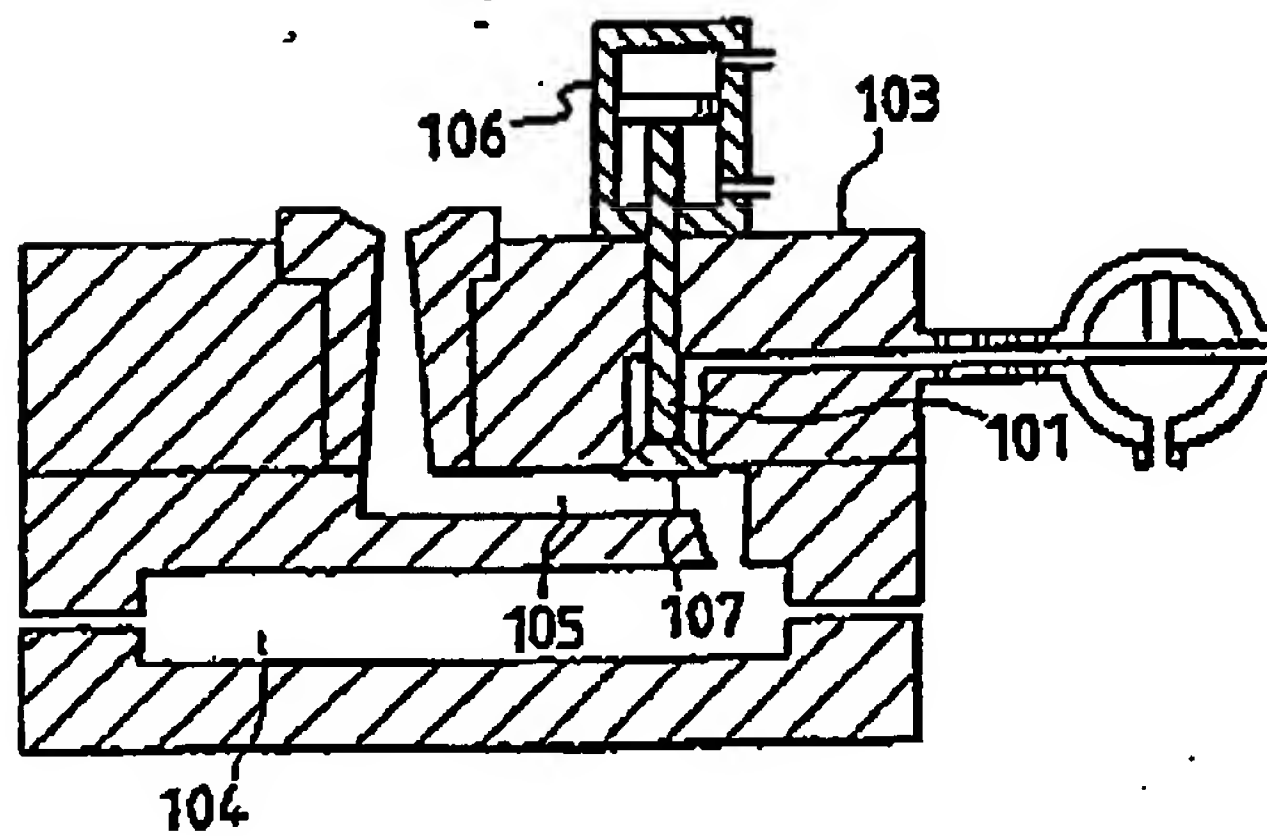


FIG. 12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**